

明細書

ダイナミックトラフィック制御方法及びその装置

5 技術分野

本発明は、ダイナミックトラフィック制御方法及びその装置に関し、無線ネットワークシステムにおけるダイナミックトラフィック制御方法及びその装置に関する。

10 背景技術

CDMA方式を採用している移動通信網の構成要素である無線ネットワークシステム（RNS：Radio Network System）は、図1に示すように、携帯端末（UE）の無線信号を終端する複数の無線基地局（Node B）10と、各無線基地局10を制御する制御局（RNC：Radio Network Controller）12、及びオペレーションシステム（OPS）14から構成されている。そして、各制御局12はHLR（Home Location Register）15を有するコア・ネットワーク16に接続されている。

各無線基地局のチャネル使用率やトラフィック量に応じて制御局12より無線基地局10に対し、無線出力制御を行う方式については、例えば特許文献1～4に記載の各方式がある。

特許文献1のものは、無線基地局の回線が設計値を超え、かつ、隣接無線基地局に空きがあった場合、該当無線基地局の無線出力を下げる。

特許文献2のものは、ある無線基地局の通話チャネル使用率がトラフィック分散起動閾値を超え、かつ、隣接無線基地局の通話チャネル使用率がトラフィック分散起動閾値以下の場合、該当無線基地局の下り制御チャネルの無線送信出力をD（送信出力差：各隣接無線基地局のサービスエリアの重複エリアが失われない程度の無線出力低下値）分だけ低下させる。

特許文献3のものは、通信チャネルの使用数が増加したときには、制御チャネ

ルの送信電力を減少させ、使用数が現状維持のときには、送信電力を維持し、使用数が減少したときに、送信電力を増加させる。

特許文献4のものは、無線基地局のトラフィックが閾値を越えた場合、周辺無線基地局で最もトラフィック量の小さい無線基地局の送信出力を、センタ局からの指示により増加させる。

また、各無線基地局のトラフィック量に応じて、制御局より主無線基地局・小無線基地局より構成されている無線基地局の無線出力の制御を行い、無線ゾーンの変更を行う方式として、特許文献5，6に記載された方式がある。

さらに、制御局からの制御ではなく無線基地局で自装置のチャネル使用率やトラフィック量等を判断して、自装置の無線出力を増減する特許文献7に記載の方式がある。

また、無線基地局に規定通話可能チャネルを越えるトラフィック量の場合、自無線基地局の制御チャネル信号レベルを下げるとともに、周辺無線基地局の信号レベルを上げるという、無線基地局同士で制御を行う特許文献8に記載の方式がある。

特許文献1

特開昭57-210739号公報

特許文献2

特開平5-63635号公報

20 特許文献3

特開平6-133351号公報

特許文献4

特開平9-163443号公報

特許文献5

25 特開平10-145842号公報

特許文献6

特開平4-156116号公報

特許文献7

特開平6-69860号公報

特許文献 8

特開平 9-163435 号公報

特許文献 1 のものでは、無線基地局の回線が設計値を超えるまでは無線出力制御は起動されない。

- 5 特許文献 2 のものでは、隣接無線基地局の通話チャネル使用率が限りなく閾値に近い場合でも閾値以下であれば制御が実施されるため、隣接無線基地局のトラフィック増加を早める結果となり、近隣無線基地局にも制御が実施され、それが他の近隣無線基地局に対して連鎖的に起こった場合、無線出力制御によって、網全体の呼損やパケットロスまたは ATM セルロスを増加させ、品質低下が発生するおそれがある。
- 10

特許文献 3 のものでは、チャネルの数や輻輳状態にかかわらず、常に本制御が動作する構造となっており、チャネル数が多い場合など、不必要に処理能力に負担がかかるおそれがある。

- また、特許文献 1, 2, 4 のものでは、チャネル使用率やトラフィック量が閾値を超えて初めて無線出力制御が発動される論理となっている。例えば、図 2 に示すように、任意のセルのチャネル使用率やトラフィック量が閾値 X 2 を超えたときに当該セルの無線出力を低下させると共に隣接セルの無線出力を増加させる無線出力制御が発動され、閾値 X 1 より下がると上記無線出力制御を止める。
- 15

- 閾値 X 2 としては、通常、輻輳状態に達したと判断される値が設定されるため、この閾値 X 2 を超えたときに無線出力制御が発動され、無線出力制御が発動されたことにより、ハンドオーバー処理によるチャネルの切り替え処理などが一斉に起こり、無線基地局の輻輳状態が一時的にはあるが一挙に促進される可能性があるなどの問題があった。
- 20

- また、急激なトラフィックの変動が生じた場合、無線出力制御処理が間に合わず、その結果、制御処理が発動されるまでに多くの呼損や、パケットロス、ATM セルロスが発生するおそれがあるという問題があった。
- 25

特許文献 5, 6 のものでは、無線基地局として小無線基地局が必要な構成となっており、通常時には、小無線基地局の送出出力を止めている、あるいは、小無線基地局は使用していないなど、設備的に無駄な構成となっている。

特許文献 7, 8 のものでは、無線基地局自身、あるいは、無線基地局間の制御であるため、網全体から見ると局所的な制御となり、網全体の呼損やパケットロス・ATMセルロスが増加し、品質低下が発生するおそれがある。

5 発明の開示

本発明は、急激なトラフィック量の変動に追従することができ、呼損やパケットロスまたはATMセルロスの発生を抑えることができるダイナミックトラフィック制御方法及びその装置を提供することを総括的な目的とする。

- この目的を達成するため、本発明は、複数の無線基地局の無線出力を制御局から可変してトラフィック制御を行う無線ネットワークシステムのダイナミックトラフィック制御方法において、各無線基地局のセル単位のチャネル使用率を周期的に計測し、前記各セルのチャネル使用率が警戒レベルであるとき、過去のチャネル使用率の推移から次周期で該当セルの無線出力制御が必要な発動レベルに達するか否かを予測し、前記発動レベルに達すると予測された場合、当該セルの無線出力を減少させると共に隣接セルの無線出力を増加させるよう構成する。

このようなダイナミックトラフィック制御方法によれば、急激なトラフィック量の変動に追従することができ、呼損やパケットロスまたはATMセルロスの発生を抑えることができる。

20 図面の簡単な説明

- 図 1 は、無線ネットワークシステムの一例の構成図である。
図 2 は、従来の無線出力制御を説明するための図である。
図 3 は、本発明の無線出力制御を説明するための図である。
図 4 は、無線基地局の一実施形態の機能構成図である。
25 図 5 は、制御局の一実施形態の機能構成図である。
図 6 は、本発明の無線出力制御を説明するための図である。
図 7 は、本発明の無線出力制御を説明するための図である。
図 8 は、無線出力制御を 1 回の通知で実施する方法の動作シーケンスである。
図 9 は、無線出力制御を一定期間で段階的に行うように通知する方法の動作シ

一ケンスである。

図10は、レベル予測制御処理の一実施形態のフローチャートである。

図11は、時間予測制御処理の一実施形態のフローチャートである。

図12は、隣接セル情報テーブルを示す図である。

5 図13は、トラフィック状態管理テーブルを示す図である。

図14は、第1決定論理の一実施形態のフローチャートである。

図15は、トラフィック状態管理テーブルを示す図である。

図16は、第2決定論理の一実施形態のフローチャートである。

図17は、CH使用率の推移図である。

10 図18は、CH使用率の推移図である。

図19は、CH使用率の推移図である。

図20は、CH使用率の推移図である。

図21は、CH使用率の推移図である。

図22は、CH使用率の推移図である。

15 図23は、CH使用率の推移図である。

図24は、CH使用率の推移図である。

図25は、CH使用率の推移図である。

図26は、CH使用率の推移図である。

図27は、CH使用率の推移図である。

20 図28は、CH使用率の推移図である。

図29は、CH使用率の推移図である。

図30は、CH使用率の推移図である。

図31は、トラフィック状態管理テーブルを示す図である。

図32は、各セルの出力値変更イメージを示す図である。

25 図33は、トラフィック状態管理テーブルを示す図である。

図34は、トラフィック状態管理テーブルを示す図である。

図35は、トラフィック状態管理テーブルを示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

まず、本発明の原理を説明する。本発明では、図3に示すように、CH使用率の閾値として、警戒レベルとしての閾値Y1と、制御発動レベルとしての閾値Y2と、制御停止レベルとしての閾値Y0を持たせる。ここで、CH使用率と閾値Y2、Y1、Y0との比較は一定周期（例えば1分）で行われる。

例えば、CH使用率が閾値Y1（警戒レベル）を超えた場合、過去のCH使用率の増減率により、次周期でCH使用率が該当セルの無線出力制御を必要とする閾値Y2（制御発動レベル）に達するかどうかを予測するレベル予測制御が起動され、次周期で閾値Y2（制御発動レベル）に達すると予測された場合は無線出力制御が発動される。或いは、過去のCH使用率の増減率により無線出力制御が必要な閾値レベルY2（制御発動レベル）に至るまでの予想時間を求める時間予測制御が起動され、予想時間に応じて無線出力制御が発動される。

また、レベル予測制御起動中において、次周期に閾値Y0（制御停止レベル）を下回った場合は無線出力制御が停止される。或いは、時間予測制御起動中において求めた閾値Y0を下回るまでの予測時間に応じて制御が停止される。更に、無線基地局単位ではなくセル単位で無線出力制御を行うようにする。図3に示す期間Tはレベル予測制御または時間予測制御が起動している期間を示している。

図4は無線基地局の一実施形態の機能構成図、図5は制御局の一実施形態の機能構成図を示す。図4において、無線基地局10は、トラフィックチャネル通知手段22と、無線出力制御手段24を有している。図5において、制御局12は、トラフィックチャネル監視手段32と、予測処理手段34と、無線出力算出手段36を有している。

図6に示す制御局（RNC）12aのトラフィックチャネル監視手段32は、各無線基地局10a、10bが形成するセル10a-1、10b-1それぞれについて、各無線基地局10a、10bのトラフィックチャネル通知手段22から一定期間毎に通知されるトラフィックチャネル使用率（以降、「CH使用率」という）を監視する。予測処理手段34はCH使用率の変化を予測する。例えばセル10a-1のCH使用率が増加傾向にあり、ある一定期間後に輻輳が予測される場合、無線出力算出手段36は無線基地局10aの該当セル10a-1に対する

無線出力を低下させるための出力値を算出する。

これと同時に、無線出力算出手段 36 は該当セル 10 a に隣接するセル 10 b に、セル 10 a - 1 の在圏加入者の通信をカバーするために無線出力を増加させるための出力値を算出する。

- 5 次に、制御局 12 a は無線基地局 10 a に対して、該当セル番号 (10 a - 1) と減少させる出力値を通知し、無線基地局 10 b に対しては、該当セル番号 (10 b - 1) と増加させる出力値を通知する。

- 10 これによって、無線基地局 10 a の無線出力制御手段 24 は、該当セル 10 a - 1 に対する出力制御を行い、図 7 に示すように、該当セル 10 a - 1 は破線に示すエリアから実線に示すエリアに縮小される。また、無線基地局 10 b の無線出力制御手段 24 は、隣接するセル 10 b - 1 に対する出力制御を行い、隣接するセル 10 b - 1 は破線に示すエリアから実線に示すエリアに拡大される。

- 15 ここで、無線基地局 12 a に出力値を通知する無線出力算出手段 36 は、無線出力制御を 1 回の通知で実施する方法、または、無線出力制御を一定期間で段階的に行うように通知する方法を用いる。

図 8 は、無線出力制御を 1 回の通知で実施する方法の動作シーケンスを示す。同図中、制御局 12 a はステップ S 10 で各セルの CH 使用率を監視し、ステップ S 12 で各セルの CH 使用率が閾値 Y 1 を超えたか否かを判別し、超えた場合にステップ S 14 に進む。

- 20 ここで、セル 10 a - 1 が超えたものとする、ステップ S 14 でセル 10 a - 1 の減少出力値を算出し、ステップ S 16 でセル 10 a - 1 に隣接するセル 10 b - 1 の増加出力値を算出し、これらを無線基地局 10 a, 10 b に通知する。これによって、無線基地局 10 a はステップ S 18 でセル 10 a - 1 の出力値を減少させ、無線基地局 10 b はステップ S 20 でセル 10 b - 1 の出力値を増加させる。
- 25

図 9 は、無線出力制御を一定期間で段階的に行うように通知する方法の動作シーケンスを示す。同図中、制御局 12 a はステップ S 30 で各セルの CH 使用率を監視し、ステップ S 32 で各セルの CH 使用率が閾値 Y 1 を超えたか否かを判別し、超えた場合にステップ S 34 に進む。

ここで、セル10a-1が超えたものとする、ステップS34でセル10a-1の減少出力値を算出し、ステップS36でセル10a-1に隣接するセル10b-1の増加出力値を算出する。

次に、ステップS 38で一定期間 α を経過したか否かを判別し、一定期間 α 毎 5 に出力値減少幅，出力値増加幅それぞれを無線基地局10a，10bに通知する。この通知はステップS 40で一定期間 β を経過するまで繰り返される。

これによって、無線基地局 10a はステップ S42 でセル 10a-1 の出力値を出力値減少幅だけ減少させ、無線基地局 10b はステップ S44 でセル 10b-1 の出力値を出力値増加幅だけ増加させ、これを繰り返す。

10 このように、各セルの一定期間毎のCH使用率を監視し、CH使用率の予測を行うことで、輻輳等による呼損を未然に防ぎ、安定した通信を提供することができる。

次に、各無線基地局のセル単位のCH使用率について、過去のCH使用率の増減率により、次周期以降のCH使用率変動を予測する方法について説明する。レ

15 ベル予測制御では、CH使用率レベルとして次の3レベルを設定する。

レベル0：通常状態（例えば、CH使用率<60%）

レベル1：警戒状態（例えば、 $60\% \leq \text{CH使用率} < 80\%$ ）

レベル2：発動状態（例えば、 $80\% \leq \text{CH使用率}$ ）

但し、警戒開始値（例えば、CH使用率70%）、輻輳境界値（例えば、CH使用率95%）とする。

各セルの単位時間（例えば、1分）あたりの平均CH使用率を監視し、平均CH使用率がレベル1（警戒状態）またはレベル2（発動状態）のとき、次周期でのレベルを予測する。予測レベルがレベル0のときは、それまで制御していた無線出力を徐々に通常状態に戻す。レベル2のときは、後述の隣接セルの求め方、および無線出力制御適応セルの決定論理に従って、無線出力を制御する。

このとき、トラフィック予測変化度数（CH使用率の1周期あたりの変化量による分類）により、無線出力のレベルを複数指定できるようにする。レベル1またはレベル2のときに、次周期でのレベルを予測するが、その際に今回の周期からCH使用率がどれだけ増加／減少するかを以下に示す予測変化度数で分類する

。この予測変化度数により、出力値の変化量を決定する。

- CH使用率の次周期予測値と現在の差分が10%以上の場合、予測変化度数+2とする。上記差分が0%より大きく10%未満の場合、予測変化度数+1とする。上記差分が0%の場合、予測変化度数0とする。上記差分が0%より小さく
- 5 −10%より大きい場合、予測変化度数−1とする。上記差分が−10%以下の場合、予測変化度数−2とする。

- 図10は、レベル予測制御処理の一実施形態のフローチャートを示す。この処理は各無線基地局の各セル単位で、単位時間（周期）毎に実行される。同図中、
- ステップS50で前周期の平均CH使用率を取得し、ステップS51でCH使用
- 10 率レベルが1または2であるか判別して、CH使用率レベルが0であればステップS50を繰り返す。

- CH使用率レベルが1または2であれば、ステップS52で次周期のCH使用率及びCH使用率レベル（予測レベル）を予測する。この後、ステップS53で予測変化度数を計算し、ステップS54で上記予測レベル及び予測変化度数に基づいて当該セルの無線出力制御を行う。
- 15

一方、時間予測制御では、トラフィック制御の実施／解除を行う基準として、次の3つの基準値を設け、これらの値により、CH使用率レベルとして次の3レベルを設定する。

- 基準値V0（＝Y0）：警戒解除値（例えば、CH使用率50%）
- 20 基準値V1（＝Y1）：警戒開始値（例えば、CH使用率70%）
- 基準値V2（＝Y2）：輻輳境界値（例えば、CH使用率95%）
- レベル0：通常状態（CH使用率がV0を下回っている状態）
- レベル1：警戒状態（CH使用率がV0以上で、V1より小さい状態）
- レベル2：発動状態（CH使用率がV1以上の状態）
- 25 各セルの単位時間あたりの平均CH使用率を監視し、CH使用率がV1（警戒開始値）を超えたとき、V2に達するまでにかかる時間（周期数）を予測する。

CH使用率がV2を超えた場合は、既存の輻輳制御に委ねる。

CH使用率がV1とV2の間で、変化量がマイナスに転じた場合、V0に達するまでにかかる時間（周期数）を予測する。その予測周期数を基に、予測変化度

数を決定し、その値に応じた無線出力制御を行う。

CH使用率がV0を下回った場合、通常出力に戻す。

- CH使用率がV0とV2の間にあるとき、CH使用率がV2（またはV0）に達するまでの時間（周期数）により、次に示すような度数に分類する。CH使用
- 5 率がV2に達するまでの周期数が例えば3周期未満と少ない場合は予測変化度数+2とする。CH使用率がV2に達するまでの周期数が例えば3周期以上20周期未満と多い場合は予測変化度数+1とする。また、CH使用率がV2に達するまでの周期数が例えば20周期以上、もしくはV0までの周期数が例えば5周期以上と非常に多い場合は予測変化度数0とする。CH使用率がV0に達するまでの
- 10 周期数が例えば5周期未満と比較的少ない場合は予測変化度数-1とする。CH使用率がV0に達するまでの周期数が例えば1周期未満と非常に少ない場合は予測変化度数-2とする。

- 図11は、時間予測制御処理の一実施形態のフローチャートを示す。この処理は各無線基地局の各セル単位で、単位時間（周期）毎に実行される。同図中、ス
- 15 テップS60で前周期の平均CH使用率を取得し、ステップS61でCH使用率レベルが1または2であるか判別して、CH使用率レベルが0であればステップS60を繰り返す。

- CH使用率レベルが1または2であれば、ステップS62で基準値V0またはV2に達するまでの時間（周期数）を予測する。この後、ステップS63で予測
- 20 変化度数を計算してステップS64に進む。ステップS64では現在のCH使用率レベル及び予測変化度数に基づいて当該セルの無線出力制御を行う。

次に、CH使用率の予測方法について説明する。現在のCH使用率と、過去3周期のCH使用率とをそれぞれ比較し、変化量の平均から、次周期の変化量を予測する。

- 25 例えば、ある時刻において、次周期にCH使用率がどれだけ変化するかを予測した値を予測変化量と定義する。レベル予測制御での次周期のCH使用率レベルの予測や、時間予測制御でのV0またはV2に達するまでの時間の予測は、その時刻における予測変化量を基に行う。

レベル予測制御の場合、時刻tにおけるCH使用率をv、予測変化量をdとし

たとき、次周期のCH使用率は $v + d$ で求められる。この値をCH使用率レベルにあてはめる。

- 時間予測制御の場合、 V_0 または V_2 に達する時間は、予測変化量 d がプラスの場合、 $(V_2 - v) / d$ となり、予測変化量 d がマイナスの場合、 $(V_0 - v) / d$ で求められる。また、予測変化量 d が0の場合は、 V_0 または V_2 に達する時間は定義できる最大周期とする。

次に、付加要素を考慮したCH使用率の予測方法について説明する。

- まず、在圏数に基づく予測方法では、制御局(RNC)12は、定期的に図1に示すHLR15に問い合わせることにより、その時点での在圏数を取得する。
- 10 在圏数が多いとき、発動状態の境界値／警戒開始値を通常よりも低くし、通常より早く出力制御を始めるようにする。

- 時間帯トラフィック変動に基づく予測方法では、予め、ある程度長期にわたる一定期間(例えば1週間分)のトラフィック変動データを1時間単位で蓄積しておき、その蓄積されたトラフィック変動データをトラフィック変動予測として、
- 15 輻輳境界値または警戒開始値を自動的に変更する。トラフィック変動データから高トラフィックが予想される場合は、無線出力制御が早めに実施されるようにする。

次に、隣接セルを求め、無線出力制御適応セルを決定する第1決定論理及び第2決定論理について説明する。

- 20 第1決定論理では、隣接セルの認識方法として、制御局が隣接セルを認識するために、各制御局に予め新規局データとして、図12に示すような、隣接セル情報テーブルを与えておく。隣接セル情報テーブルでは、各セルについて、隣接セル数と、隣接セルのセル番号一覧が登録されている。

- また、各セルのトラフィック状態を管理するため、各制御局に図13に示すような、トラフィック状態管理テーブルを持たせる。トラフィック状態管理テーブルでは、各セルについて、予測レベルと、予測変化度数と、出力値が登録されている。なお、予測レベル、予測変化度数とは、レベル予測制御または時間予測制御で算出した次周期のCH使用率レベル、変化度数である。
- 25

各制御局では、隣接セル情報テーブルとトラフィック状態管理テーブルの組み

合わせにより、セルのトラフィック状況とそのセルと隣接するセルのトラフィック状況を認識することができる。

- 図14は、第1決定論理の一実施形態のフローチャートを示す。この処理は各無線基地局の各セル単位で実行される。同図中、ステップS70でCH使用率レベルを判別して、CH使用率レベルが0の場合はステップS71に進み、CH使用率レベルが1の場合はステップS72に進み、CH使用率レベルが2の場合はステップS73に進む。

- ステップS71では当該セルの出力値を0を上限として+1増加させる。この後、ステップS74で当該セルに隣接するセルの出力値が1以上のセルを検索し、検索されたセルと隣接するセルの予測レベルが全て0であれば、ステップS75で、そのセル（出力値が1以上のセル）の出力値を0を下限として減少させる。検索されたセルと隣接するセルの予測レベルのいずれかが0でなければ、ステップS76で状態を保持する。

- ステップS72では当該セルの状態を保持する。また、ステップS73では当該セルの出力値を-5を下限として-1減少させ、ステップS77で、隣接するセルの予測レベルが0（通常）で、かつ、出力値が最大（+5）でないセルを検索し、検索されたセルの出力値を+1増加させる。

上記第1決定論理の処理をまとめると、以下のようになる。

<輻輳発生時の制御局動作>

- あるセルの予測レベルがレベル2で発動状態（輻輳発生）に遷移することが予測された場合には、そのセルの出力値を減少させ、隣接するセルの予測レベルが0（通常）で、かつ、出力値が最大（+5）でないセルに対して、出力値の増加を制御する。

- このとき、発動状態に遷移が予測されるセルの出力値の減少レベル数と、隣接するセルの出力値の増加数は-5から+5の範囲で予測変化度数に応じて決定する。例えば、予測変化度数が+2であれば、発動状態に遷移が予測されるセルの出力値の減少数を-2とし、隣接するセルの出力値の増加数を+2とする。

<輻輳継続時の制御局動作>

あるセルの予測レベルがレベル2（発動状態）を継続することが予測された場

合には輻輳発生時の動作と同一動作を行う。但し、出力値の変更で、予測変化度数が0以下の場合には発動状態継続が予測されるセルの出力値の減少数を-1とし、隣接するセルの出力値の増加数を+1とする。

＜警戒状態時の制御局動作＞

- 5 あるセルの予測レベルがレベル1で警戒状態の場合には出力値の増加／減少は行わない。また、この状態のときに隣接するセルのトラフィック状況が変化してもそのセルの出力値の変動は行わない。警戒状態を継続した場合についても同様である。

＜通常状態時の制御局動作＞

- 10 あるセルの予測レベルがレベル0で通常状態に遷移することが予測された場合にはそのセルの出力値を0を上限として増加させ、隣接するセルの予測レベルを確認し、出力値が1以上のセルで、かつ、そのセルと隣接するセルの予測レベルが全て0で通常であれば、そのセル（出力値が1以上のセル）の出力値を0を下限として減少させる。
- 15 このとき、通常状態に遷移が予測されるセルの出力値の増加数と隣接するセルの出力値の減少数はそれぞれ1ずつ変化させ、通常状態を継続していれば出力値が0になるまで同様の動作を行うものとする。

- 第2決定論理では、隣接セルの認識方法として、制御局が隣接セルを認識するために、各制御局に予め新規局データとして、図12に示すような、隣接セル情報テーブルを与えておく。
- 20

また、各セルのトラフィック状態を管理するため、各制御局に図15に示すような、トラフィック状態管理テーブルを持たせる。トラフィック状態管理テーブルでは、各セルについて、CH使用率レベル（現時点のレベル）と、予測変化度数と、出力値が登録されている。

- 25 各制御局では、隣接セル情報テーブルとトラフィック状態管理テーブルの組み合わせにより、セルのトラフィック状況とそのセルと隣接するセルのトラフィック状況を認識することができる。

図16は、第2決定論理の一実施形態のフローチャートを示す。この処理は各無線基地局の各セル単位で実行される。同図中、ステップS80で予測変化度数

を判別して、予測変化度数が -1 、 -2 の場合はステップS 8 1に進み、予測変化度数が 0 の場合はステップS 8 2に進み、予測変化度数が $+1$ 、 $+2$ の場合はステップS 8 3に進む。

5 ステップS 8 1では当該セルの出力値を 0 を上限として予測変化度数に応じて増加させる。この後、ステップS 8 4で当該セルに隣接するセルの出力値が 1 以上のセルを検索し、検索されたセルと隣接するセルのCH使用率レベルが全て 0 であれば、ステップS 8 5で、そのセル（出力値が 1 以上のセル）の出力値を 0 を下限として減少させる。検索されたセルと隣接するセルのCH使用率レベルのいずれかが 0 でなければ、ステップS 8 6で状態を保持する。

10 ステップS 8 2では当該セルの状態を保持する。また、ステップS 8 3では当該セルの出力値を -5 を下限として予測変化度数に応じて減少させ、ステップS 8 7で、隣接するセルのCH使用率レベルが 0 （通常）で、かつ、出力値が最大（ $+5$ ）でないセルを検索し、検索されたセルの出力値を $+1$ 増加させる。

上記第2決定論理の処理をまとめると、以下のようになる。

15 <予測変化度数が $+1$ 、 $+2$ の時の制御局動作>

あるセルの予測変化度数が $+1$ 、 $+2$ で $V 2$ （輻輳境界値）を越える状態に遷移することが予測される場合には、そのセルの出力値を減少させ、隣接するセルのトラフィック状況を確認し、CH使用率レベルが 0 （通常）ものに対して、出力値の増加を行う。

20 このとき、輻輳状態に遷移が予測されるセルの出力値の減少数と隣接するセルの出力値の増加数は -5 から $+5$ の範囲で予測変化度数に応じて決定する。例えば、予測変化度数が $+2$ であれば、輻輳状態に遷移が予測されるセルの出力値減少数を -2 とし、隣接するセルの出力値増加数を $+2$ とする。

<予測変化度数が 0 の時の制御局動作>

25 あるセルの予測変化度数が 0 で次周期以降に状態変動がないと予測される場合には、出力値の増加／減少の動作を行わない。また、この状態のときに隣接するセルのトラフィック状況が変化しても出力値の変動を行わない。

<予測変化度数が -1 、 -2 の時の制御局動作>

あるセルの予測変化度数が -1 、 -2 で $V 0$ （警戒解除値）を下回る状態に遷

移することが予測される場合には、そのセルの出力値を0を上限として増加させ、隣接するセルのCH使用率レベルを確認し、出力値が1以上のもので、かつ、そのセルと隣接するセルのCH使用率レベルが全て0で通常であれば、そのセル（出力値が1以上のセル）の出力値を0を下限として減少させる。

- 5 また、自セルのCH使用率レベルを確認し、CH使用率レベルが0でV0（警戒解除値）を下回る状態）であれば、出力値を一気に0まで増加させる。

次に、本発明の実施例について説明する。

レベル予測制御では、チャネル使用率レベルを次のように設定する。

レベル0：CH使用率60%未満

- 10 レベル1：CH使用率60%以上80%未満

レベル2：CH使用率80%以上

図17はCH使用率の推移図（時刻t3における変動予測）を示し、図18はCH使用率の推移図（時刻t4における変動予測）を示す。

- 15 a) CH使用率レベルが0から1に変化する時刻t3において、図17に示すように、次周期t4におけるCH使用率を予測し、予測レベルを求める。

b) aの結果が予測レベルが2で発動状態でないため、無線出力制御は行わない。

c) 時刻t4も、予測レベルが1であり、同様に図18に示すように、次周期t5におけるCH使用率を予測し、その予測レベルを求める。

- 20 d) cの結果、次周期t5の予測レベルが2で発動レベルとなるため、無線出力制御を実施する。

e) このとき、t5における予測CH使用率とt4でのCH使用率の差は、 $85 - 75 = 10$ （%）であるため、予測変化度数は+2となり、これに応じた出力値の変更を行うことになる。

- 25 図19はCH使用率の推移図（時刻t6における変動予測）を示し、図20はCH使用率の推移図（時刻t7における変動予測）を示す。

f) CH使用率レベルが1で継続している時刻t6において、図19に示すように、次周期でのCH使用率を予測し、予測レベルを求める。

g) fの結果が予測レベル2で発動レベルでも通常レベルでもないため、出力

値の変更は行われず、そのままの出力値が維持される。

h) CH使用率レベルが1で継続している時刻 t 7において、図20に示すように、次周期 t 8でのCH使用率を予測し、予測レベルを求める。

i) hの結果が予測レベル0で通常レベルであるため、出力値を元に戻す無線

5 出力制御が開始する。

次に、時間予測制御では、基準値を次のように設定する。

基準値V0 : CH使用率50%

基準値V1 : CH使用率60%

基準値V2 : CH使用率95%

10 レベル0 (通常状態) : CH使用率がV0を下回っている状態

レベル1 (警戒状態) : CH使用率がV0以上で、V1より小さい状態

レベル2 (発動状態) : CH使用率がV1以上の状態

図21はCH使用率の推移図(時刻 t 3における変動予測)を示し、図22はCH使用率の推移図(時刻 t 4における変動予測)を示す。

15 a) CH使用率がV1を超える時刻 t 3時点で、図21に示すように、V2に達するまでの時間を予測する。

b) aの結果、3周期であるため、予測変化度数は+1となり、この値に応じた無線出力制御を行う。

20 c) 時刻 t 4もCH使用率がV1を超え、同様に図22に示すように、V2に達するまでの時間を予測する。

d) cの結果が2周期であるため、予測変化度数は+2となり、これに応じた出力値の変更を行う。

図23はCH使用率の推移図(時刻 t 6における変動予測)を示し、図24はCH使用率の推移図(時刻 t 9まで)を示す。

25 e) 時刻 t 3でCH使用率がV1を超えてからV0を一度も下回っていない時刻 t 6において、図23に示すように、V0に達するまでに要する時間を予測する。

f) eの結果、3周期であるため、予測変化度数は-1となる。この値に応じた出力値の変更を実施する。

g) 時刻 t_9 において、図 24 に示すように、CH 使用率が V_0 を下回ったため、出力値が通常状態でない場合は通常に戻す。また、この後、再び V_0 を越えるまで、無線出力制御は行わない。

次に、CH 使用率の予測方法の具体例について説明する。

- 5 図 25 は CH 使用率の推移図（時刻 t_4 における変動予測）を示す。第 1 予測方法では、現在（ t_4 ）の CH 使用率と過去 3 周期の CH 使用率とをそれぞれ比較し、変化量の平均から、次周期の変化量を予測する。図示のように CH 使用率が変化した場合、時刻 t_4 における予測変化量は、次のように計算する。

$$t_3 \text{ との比較: } (60 - 45) / 1 = 15$$

10 $t_2 \text{ との比較: } (60 - 55) / 2 = 2.5$

$$t_1 \text{ との比較: } (60 - 40) / 3 = 6.7$$

$$\text{予測変化量} = \text{変化量の平均} = (15 + 2.5 + 6.7) / 3 = 8.0$$

第 2 予測方法では、過去 3 周期の CH 使用率の変化量が、常にプラスまたは常にマイナスの場合、その変化の傾向を考慮し、次のように予測する。

- 15 1) 時刻 t_1 , t_2 , t_3 , t_4 における CH 使用率をそれぞれ v_1 , v_2 , v_3 , v_4 とする。このとき、それぞれの時刻での変化量 d_1 , d_2 , d_3 は次で求められる。

$$d_1 = v_2 - v_1$$

$$d_2 = v_3 - v_2$$

20 $d_3 = v_4 - v_3$

2) d_1 , d_2 , $d_3 > 0$ または d_1 , d_2 , $d_3 < 0$ であるとき、時刻 t_4 における予測変化量 d_4 （次周期時刻 t_5 での予測 CH 使用率を v_5 としたときの $v_5 - v_4$ ）を次のように求める。

$$d_1 < d_2 < d_3 \text{ または } d_1 > d_2 > d_3 \text{ のとき}$$

25 $d_4 = v_5 - v_4 = d_3 + (d_3 - d_2)$

$$d_1, d_2, d_3 \text{ が単調増加/減少でないとき}$$

$$d_4 = v_5 - v_4 = (d_1 + d_2 + d_3) / 3$$

例えば、図 26 に示すように CH 使用率が変化した場合、時刻 t_4 において、次周期の変化量を次のように予測する。過去 3 周期分の、その時点での変化量を

求める。

$$d1 = t2 - t1 : 45 - 40 = 5$$

$$d2 = t3 - t2 : 55 - 45 = 10$$

$$d3 = t4 - t3 : 70 - 55 = 15$$

- 5 $d1, d2, d3 > 0$ かつ $d1 < d2 < d3$ であることから、時刻 $t4$ での予測変化量は、次のように求められる。

$$d4 = 15 + (15 - 10) = 20$$

一方、図 27 に示すように CH 使用率が変化した場合、時刻 $t4$ において、次周期の変化量を次のように予測する。過去 3 周期分の、その時点での変化量を求

- 10 める。

$$d1 = t2 - t1 : 55 - 40 = 15$$

$$d2 = t3 - t2 : 65 - 55 = 10$$

$$d3 = t4 - t3 : 70 - 65 = 5$$

- 15 $d1, d2, d3 > 0$ かつ $d1 > d2 > d3$ であることから、時刻 $t4$ での予測変化量は次のようになる。

$$d4 = 5 + (5 - 10) = 0$$

また、図 28 に示すように CH 使用率が変化した場合、時刻 $t4$ において、次周期の変化量を次のように予測する。過去 3 周期分の、その時点での変化量を求める。

- 20 $d1 = t2 - t1 : 55 - 40 = 15$

$$d2 = t3 - t2 : 60 - 55 = 5$$

$$d3 = t4 - t3 : 70 - 60 = 10$$

$d1, d2, d3 > 0$ かつ単調増加でも単調減少でもないことから、時刻 $t4$ での予測変化量は次のようになる。

- 25 $d4 = (15 + 5 + 10) / 3 = 10$

次に、在圏数に基づく第 3 予測方法の具体例について説明する。図 29 は CH 使用率の推移図（時刻 $t3$ における変動予測）を示す。在圏数が、チャンネル数を基にして設定した所定の閾値を超えた場合、無線出力制御の発動状態の境界値（CH 使用率レベル 2）を通常より低くする。例えば通常の 90% とする。これに

より、通常よりもはやくから無線出力制御を始めることができる。

レベル予測制御では、CH使用率レベル2をCH使用率80%以上としており、時刻 t_3 における時刻 t_4 の予測値は $75\% < 80\%$ であったため、時刻 t_3 では無線出力制御が行われなかった。

- 5 ここで、在圏数が閾値を超えて多かった場合、発動状態の境界値を通常の90%の値とすると、CH使用率レベルが2となるのは、CH使用率が $80 \times 0.9 = 72\%$ 以上のときとなり、時刻 t_3 において既に無線出力制御が始まることになる。

- 10 次に、在圏数に基づく第4予測方法の具体例について説明する。図30はCH使用率の推移図（時刻 t_3 における変動予測）を示す。在圏数がCH数を基にして設定したある閾値を超えた場合、その時点における予測変化量を通常より高く設定することにより、出力制御開始を早く始めるようにする。

- 15 第1予測方法では、時刻 t_4 における予測変化量が8.0となり、在圏数が多い場合、これに一定の比重（例えば1.2）をかけ、予測変化量を多くする。 $(8.0 \times 1.2 = 9.6)$

例えば、時間予測制御で、V2（輻輳境界値）を95%としているとき、時刻 t_4 におけるV2到達周期は、通常状態であれば $(95 - 60) / 8 = 4.7$ （周期）であるが、在圏数が多いことを考慮に入れると、 $(95 - 60) / 9.6 = 3.6$ （周期）となり、無線出力制御を速めることができる。

- 20 次に、時間帯トラフィック変動に基づく第5予測方法では、在圏数に基づく予測と同様に、実際に測定したトラフィックデータから、曜日／時間帯等によるトラフィック変動データを蓄積しておき、その蓄積されたトラフィック変動データをトラフィック変動予測として、輻輳境界値または警戒開始値を自動的に変更する。もしくは、曜日／時間帯等による補正值データを蓄積しておき、補正值データで輻輳境界値または警戒開始値を自動的に変更しても良い。
- 25

次に、第1決定論理の具体例について説明する。

輻輳発生時の動作については、図12に示す隣接セル情報テーブルの局データイメージで、図13に示すトラフィック状態から図31に示すトラフィック状態のように、セル番号4の予測レベルが2（輻輳）に遷移したものとする。

セル番号4の予測レベルが2に遷移したとき、図31のトラフィック状態の予測変化度数+1より、セル番号4のセルC4は出力値を-1減少させる。また、隣接するセルの予測レベルをチェックして、予測レベルが0であるセル番号2, 3, 5, 8のセルC2, 3, 5, 8それぞれの出力値を+1増加させる。そのとき
5 の各セルの出力値変更イメージを図32に示す。なお、図中、破線は出力値変更前を示し、実線は出力変更後を示す。

輻輳発生継続時には、図31のトラフィック状態に基づいて輻輳発生時と同一動作を行う。但し、出力値の変動は-5~+5を範囲とするため、出力値が範囲内であるときのみ変動する。

10 輻輳解除時の動作については、図31のトラフィック状態から図33に示すように、セル番号4の予測レベルが0（通常）に遷移したものとする。セル番号4の予測レベルが0（通常）に遷移したとき、セル番号4のセルの出力値を+1増加させる。

また、隣接するセルの出力値をチェックし、図31において出力値が1以上であるセル番号2, 3, 5, 8をそれぞれと、さらに隣接したセルの予測レベルを
15 チェックして、予測レベルが0（通常）であれば出力値を-1減少させる。

図33では、セル番号2, 3, 5のセルは出力値を-1減少させており、セル番号8のセルとこれに隣接するセル番号12のセルの予測レベルが1（警戒）であるため、出力値を保持している。この結果、図33に示すトラフィック状態になる。
20

次に、第2決定論理の具体例について説明する。

予測変化度数+1の場合の動作については、図12に示す隣接セル情報テーブルの局データイメージで、図15に示すトラフィック状態から図34に示すトラフィック状態のように、セル番号4の予測変化度数が+1に遷移したとき、セル
25 番号4のセルの出力値を-1減少させる。

また、隣接するセルのトラフィック予測レベルをチェックして、レベルが0であるセル番号2, 3, 5, 8のセルの出力値を+1増加させる。

予測変化度数+1が継続する場合の動作については、予測変化度数+1の場合と同一動作を行う。但し、出力値の変動は-5~+5を範囲とするため、出力値

が範囲内であるときのみ変動する。

- 予測変化度数 -2 の動作については、図34のトラフィック状態から図35に示すように、セル番号4の予測変化度数 -2 に遷移したものとする。セル番号4の予測変化度数が -2 に遷移したとき、セル番号4のセルの出力値を $+2$ 増加させる。この場合、出力値の上限は0である。

- また、隣接するセルの出力値をチェックして、図34における出力値が1以上のセル番号2, 3, 5, 8のセルと、これらに隣接したセルのCH使用率レベルをチェックして、レベルが0（通常）であれば出力レベルを -2 減少させる。この場合、セル番号2, 3, 5のセルの出力レベルを -2 減少させており、セル番号8とそれに隣接するセル番号12のセルはCH使用率レベルが1（警戒）であるため出力値を保持する。

このように、制御局配下の各無線基地局の状態に応じて制御を適応させることができ、網全体の呼損やパケットロスまたはATMセルロスの発生を軽減することが可能となる。

- また、各無線基地局のトラフィック状態をセル単位で周期的に監視することにより、各無線基地局が輻輳状態になるまえに、トラフィック量の変動を予測し、次周期に無線出力制御が必要なレベルに達する、あるいは、近い周期に輻輳状態レベルに達すると予測した場合に予め無線出力制御を発動させることにより、各無線基地局のトラフィック量の平均化を測ることができ、急激なトラフィック量の変動についても追従も可能となり、その結果、呼損の発生やパケットロスまたはATMセルロスの発生を極力抑えることができ、品質向上を図ることができる。

- 更に、小無線基地局のような、設備的に無駄な装置構成は不要となる。また、無線基地局装置の増設の判断として本発明を利用できる。例えば、本発明による無線出力制御が頻繁に発生するような場合は、該当する無線基地局の周辺に、常にトラフィックが集中しているため、近辺に無線基地局を増設する必要があると判断することができる。

なお、トラフィックチャネル監視手段32が請求項記載の計測手段に対応し、予測処理手段34が予測手段に対応し、無線出力算出手段36が無線出力可変手段に対応する。

請求の範囲

1. 複数の無線基地局の無線出力を制御局から可変してトラフィック制御を行う無線ネットワークシステムのダイナミックトラフィック制御方法において、
- 5 各無線基地局のセル単位のチャネル使用率を周期的に計測し、
- 前記各セルのチャネル使用率が警戒レベルであるとき、過去のチャネル使用率の推移から次周期で該当セルの無線出力制御が必要な発動レベルに達するか否かを予測し、
- 前記発動レベルに達すると予測された場合、当該セルの無線出力を減少させる
- 10 と共に隣接セルの無線出力を増加させるダイナミックトラフィック制御方法。
2. 複数の無線基地局の無線出力を制御局から可変してトラフィック制御を行う無線ネットワークシステムのダイナミックトラフィック制御方法において、
- 各無線基地局のセル単位のチャネル使用率を周期的に計測し、
- 15 前記各セルのチャネル使用率が警戒レベルであるとき、過去のチャネル使用率の推移から該当セルの無線出力制御が必要な発動レベルに達するまでの時間を予測し、
- 予測時間に応じて当該セルの無線出力を減少させると共に隣接セルの無線出力を増加させるダイナミックトラフィック制御方法。
- 20
3. 請求項1または2記載のダイナミックトラフィック制御方法において、
- 前記制御局から各無線基地局に対する当該セル及び隣接セルそれぞれの無線出力の指示を1回で行うダイナミックトラフィック制御方法。
- 25
4. 請求項1または2記載のダイナミックトラフィック制御方法において、
- 前記制御局から各無線基地局に対する当該セル及び隣接セルそれぞれの無線出力の指示を複数回に分けて行うダイナミックトラフィック制御方法。
5. 請求項1または2記載のダイナミックトラフィック制御方法において、

各無線基地局のセル単位の在圏数を周期的に計測し、
前記各セルの在圏数に応じて前記警戒レベルもしくは前記発動レベルを変更するダイナミックトラフィック制御方法。

- 5 6. 請求項 5 記載のダイナミックトラフィック制御方法において、
前記各セルの在圏数が多い場合に前記警戒レベルもしくは前記発動レベルを引き下げるダイナミックトラフィック制御方法。

- 10 7. 請求項 1 または 2 記載のダイナミックトラフィック制御方法において、
各無線基地局のセル単位の在圏数を周期的に計測し、
各セルの在圏数に応じて前記過去のチャネル使用率の推移に重み付けを行うダイナミックトラフィック制御方法。

- 15 8. 請求項 7 記載のダイナミックトラフィック制御方法において、
各無線基地局のセル単位の在圏数を周期的に計測し、
各セルの在圏数が多い場合に前記過去のチャネル使用率の推移を増大させる重み付けを行うダイナミックトラフィック制御方法。

- 20 9. 請求項 6 記載のダイナミックトラフィック制御方法において、
予めトラフィック変動予測を有しており、
前記トラフィック変動予測に応じて前記警戒レベルもしくは前記発動レベルを変更するダイナミックトラフィック制御方法。

- 25 10. 請求項 8 記載のダイナミックトラフィック制御方法において、
予めトラフィック変動予測を有しており、
前記トラフィック変動予測に応じて前記過去のチャネル使用率の推移に重み付けを行うダイナミックトラフィック制御方法。

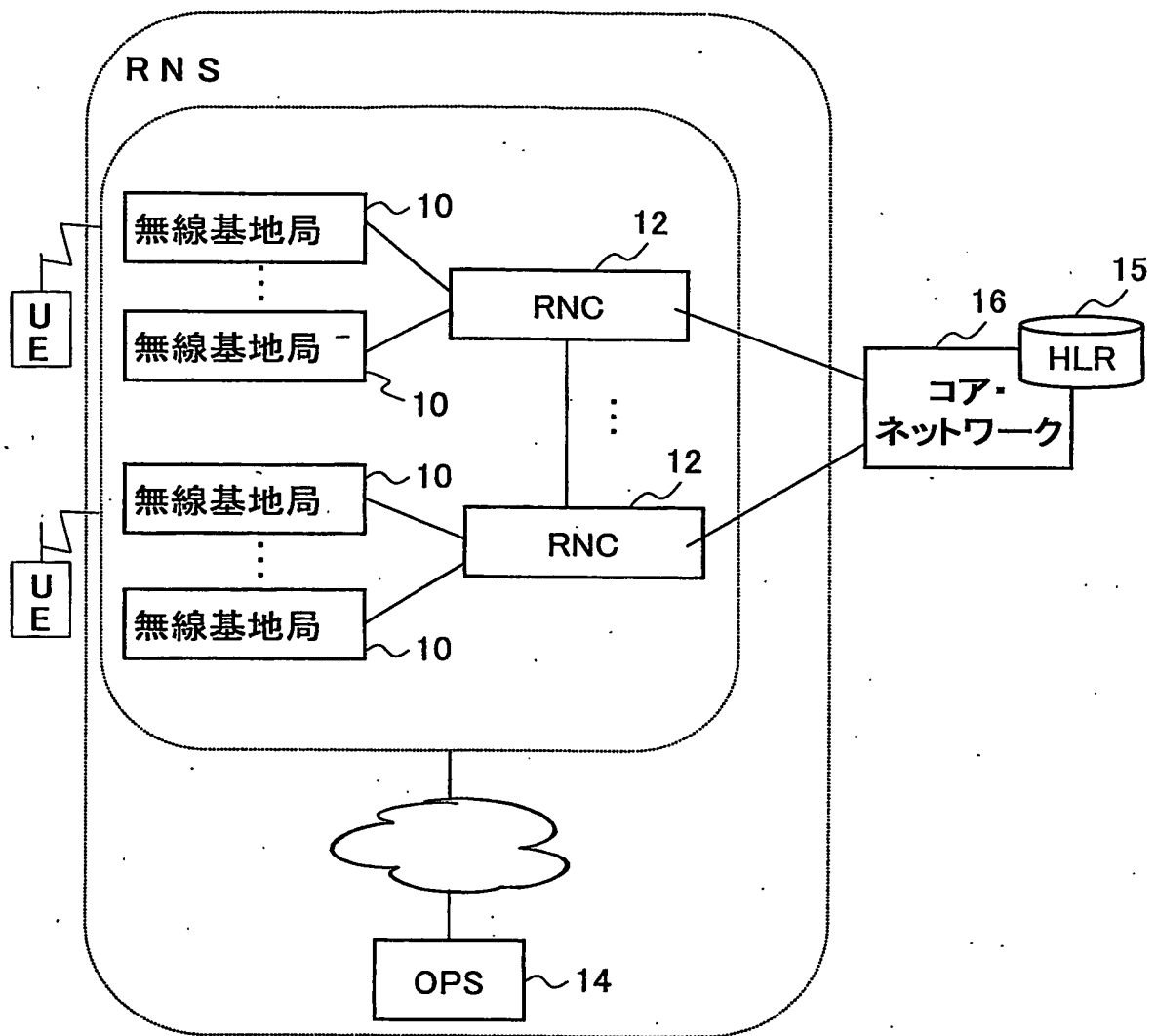
11. 請求項 9 または 10 記載のダイナミックトラフィック制御方法におい

て、

前記トラフィック変動予測は、曜日及び時間帯で行われるダイナミックトラフィック制御方法。

- 5 1 2. 複数の無線基地局の無線出力を可変してトラフィック制御を行う制御局装置において、
- 各無線基地局のセル単位のチャネル使用率を周期的に計測する計測手段と、
- 前記各セルのチャネル使用率が警戒レベルであるとき、過去のチャネル使用率の推移から次周期で該当セルの無線出力制御が必要な発動レベルに達するか否かを予測する予測手段と、
- 10 前記発動レベルに達すると予測された場合、当該セルの無線出力を減少させると共に隣接セルの無線出力を増加させる無線出力可変手段を有する制御局装置。
- 15 1 3. 複数の無線基地局の無線出力を可変してトラフィック制御を行う制御局装置において、
- 各無線基地局のセル単位のチャネル使用率を周期的に計測する計測手段と、
- 前記各セルのチャネル使用率が警戒レベルであるとき、過去のチャネル使用率の推移から該当セルの無線出力制御が必要な発動レベルに達するまでの時間を予測する予測手段と、
- 20 予測時間に応じて当該セルの無線出力を減少させると共に隣接セルの無線出力を増加させる無線出力可変手段を有する制御局装置。

FIG.1



2/26

FIG.2

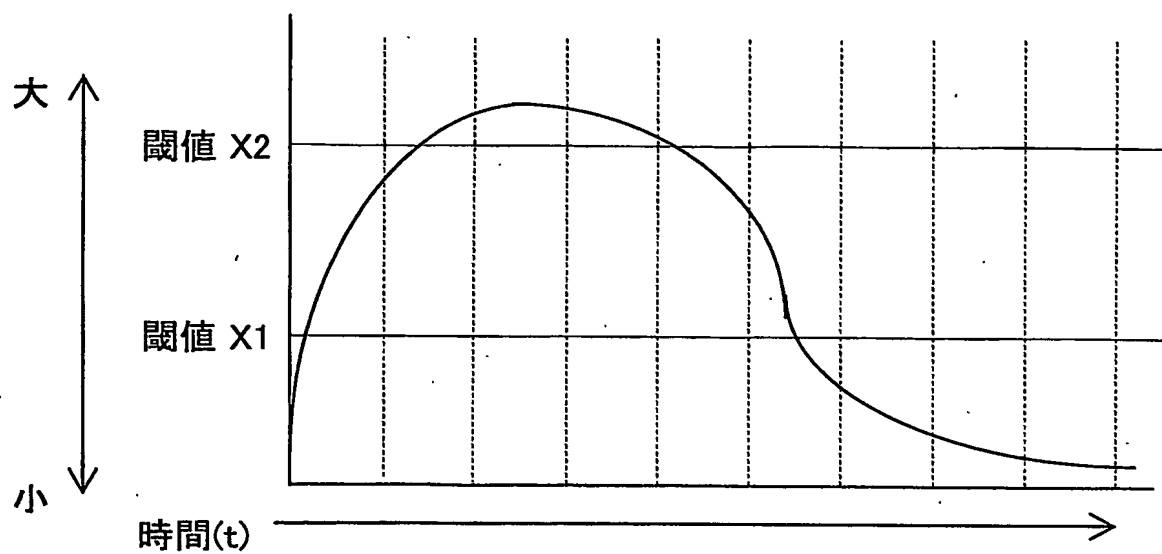
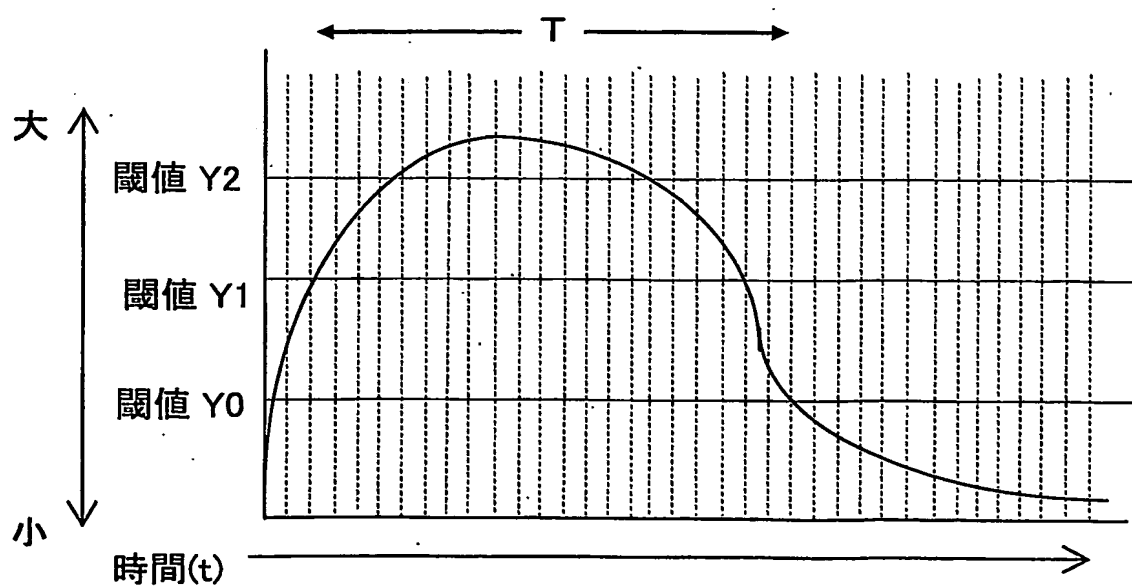


FIG.3



3/26

FIG.4

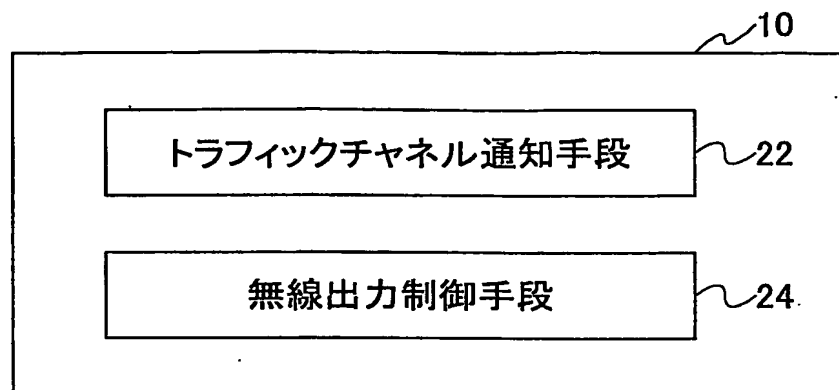


FIG.5

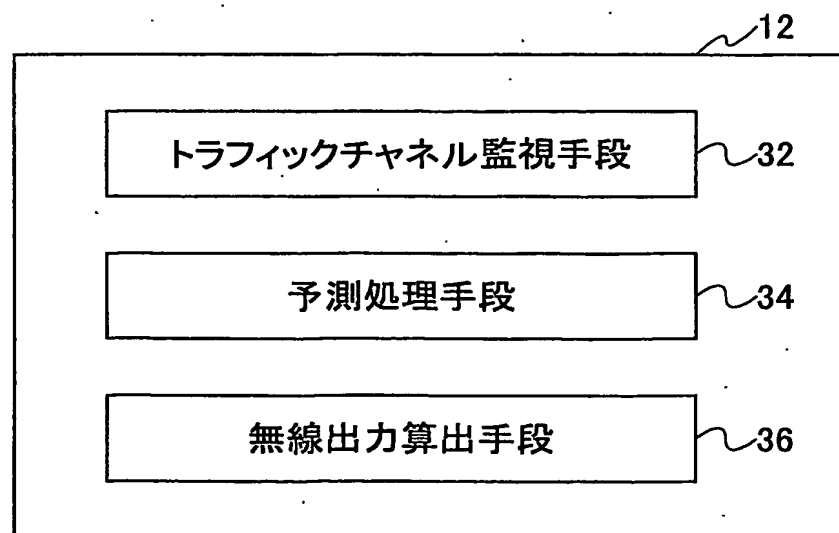


FIG.6

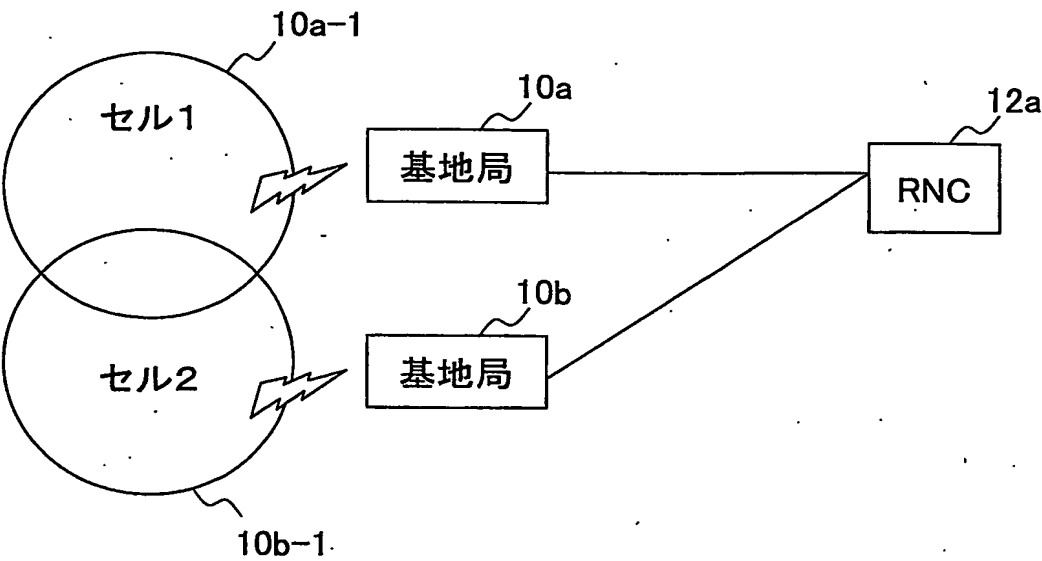
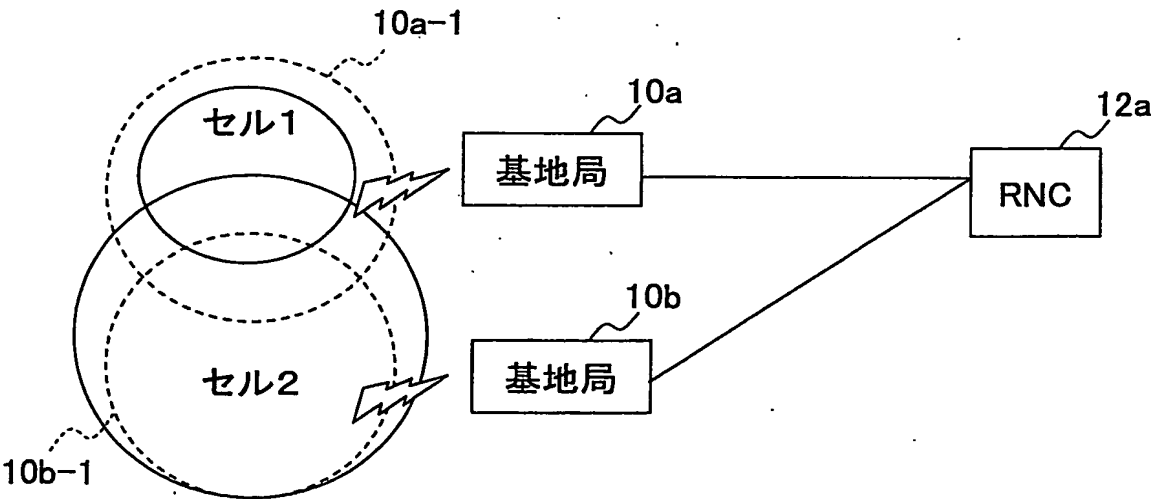
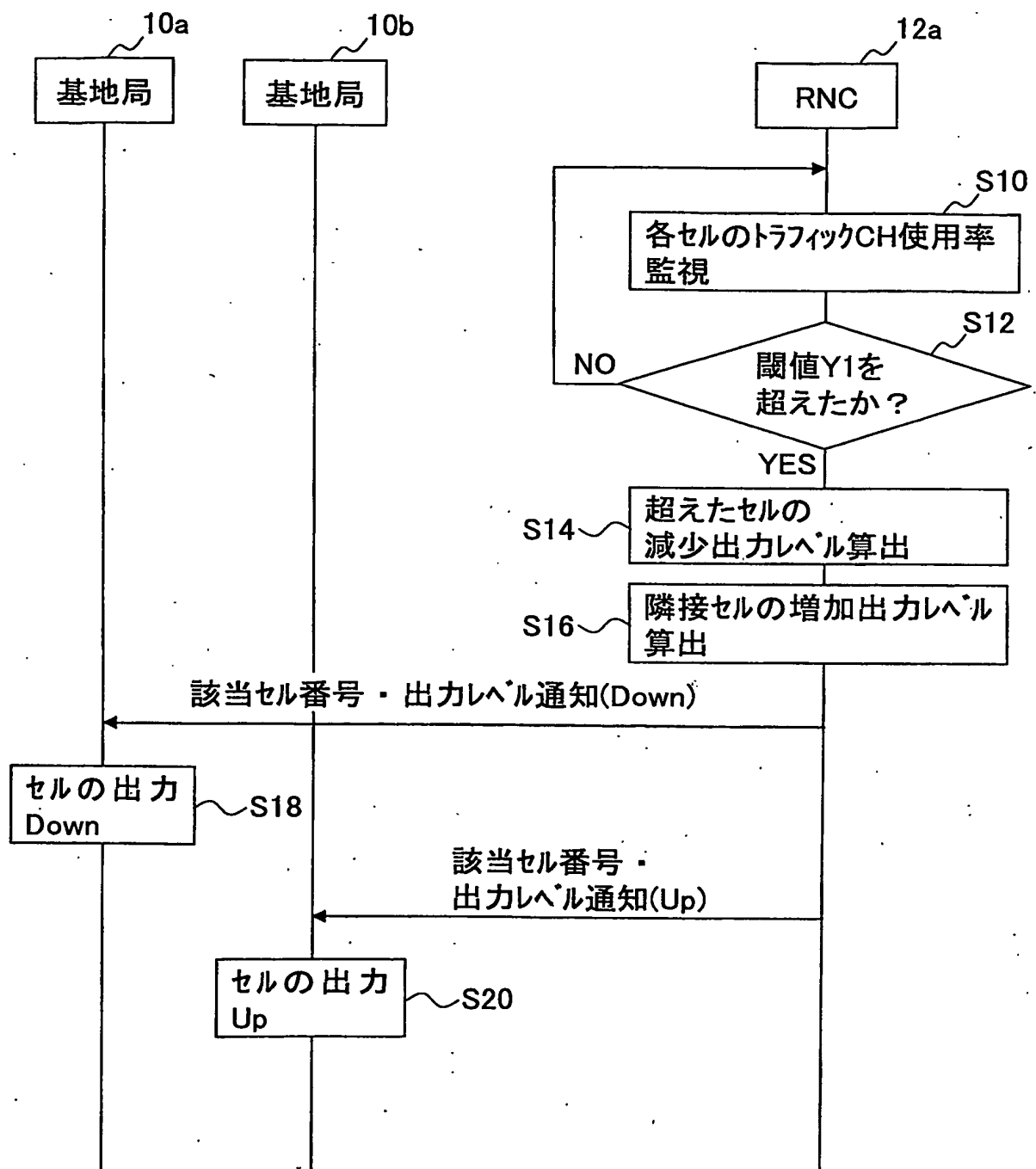


FIG.7



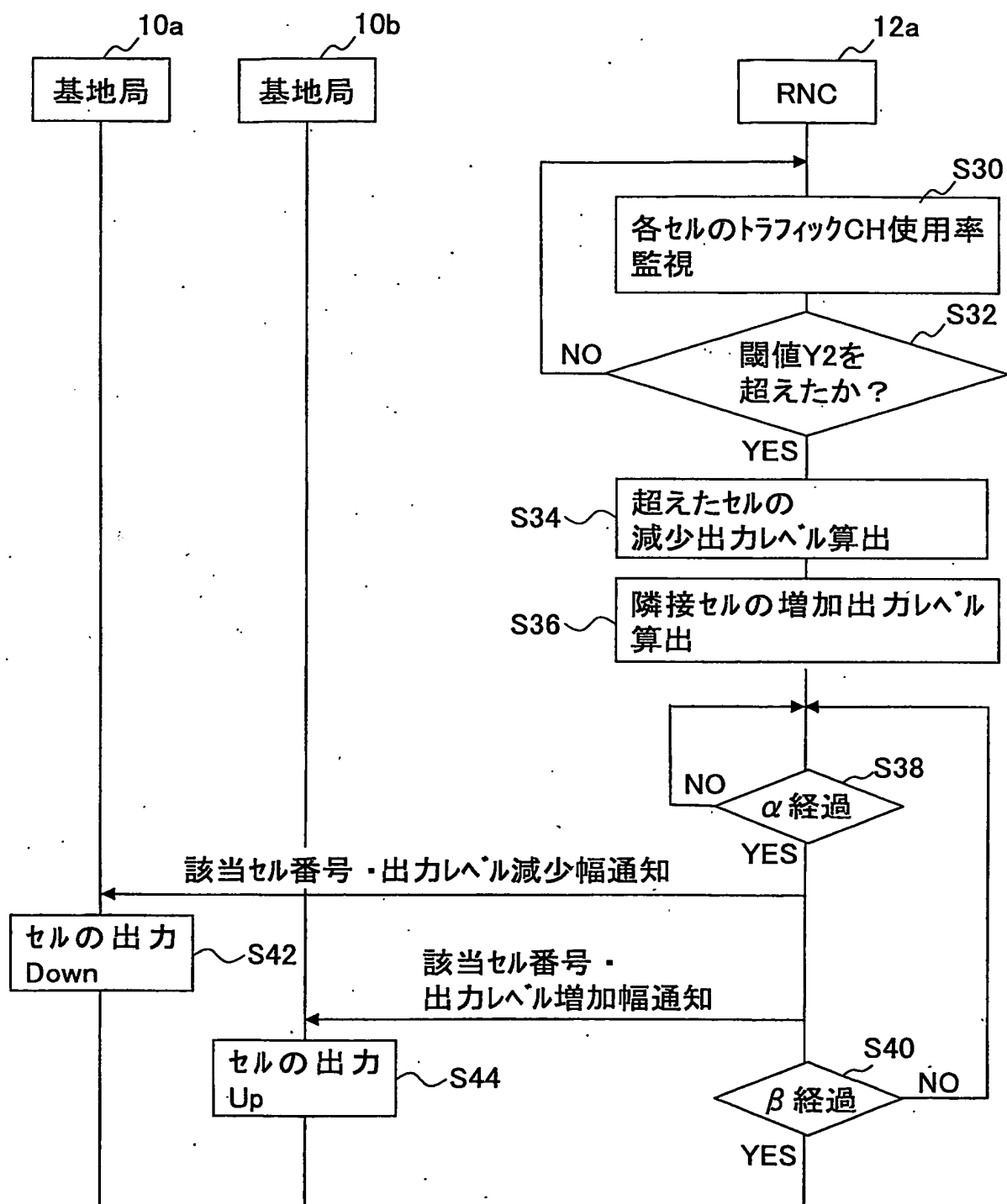
5/26

FIG.8



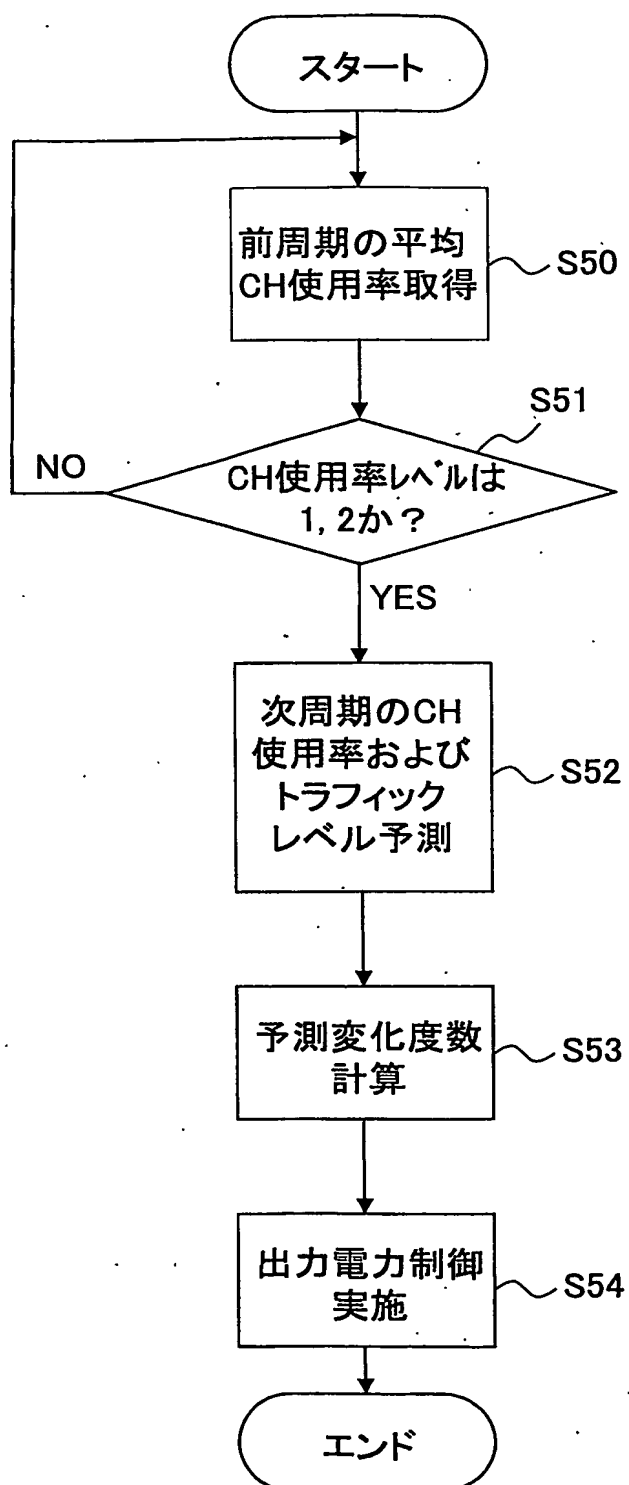
6/26

FIG.9



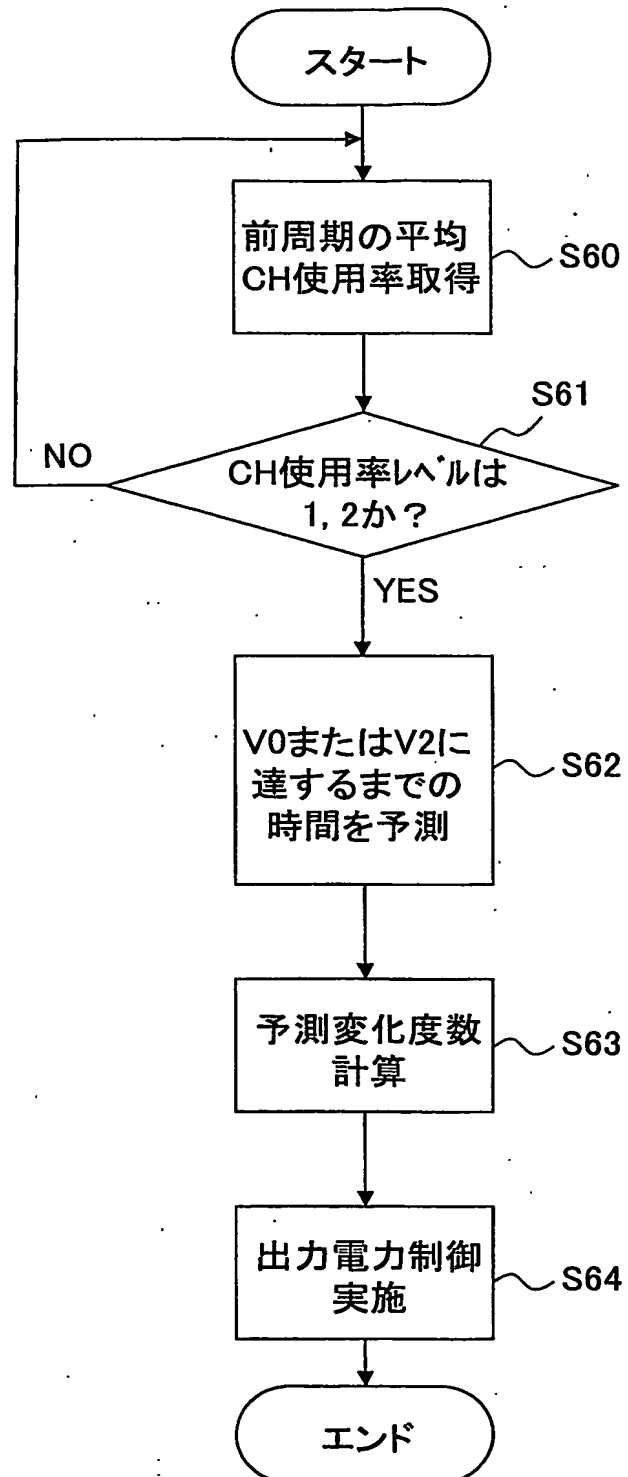
7/26

FIG.10



8/26

FIG.11



9/26

FIG.12

セル番号	隣接セル情報(局データ)	
	隣接数	隣接セル番号一覧
1	3	2, 3, 4
2	4	1, 4, 5, 6
3	4	1, 4, 6, 7
4	6	1, 2, 3, 5, 7, 8
5	5	2, 4, 6, 8, 9
6	4	2, 5, 9, 10
7	6	3, 4, 8, 11, 16, 17
8	6	4, 5, 7, 9, 11, 12
9	6	5, 6, 8, 10, 12, 13
10	4	6, 9, 13, 21
11	6	7, 8, 12, 14, 17, 18
12	6	8, 9, 11, 13, 14, 15
:	:	:

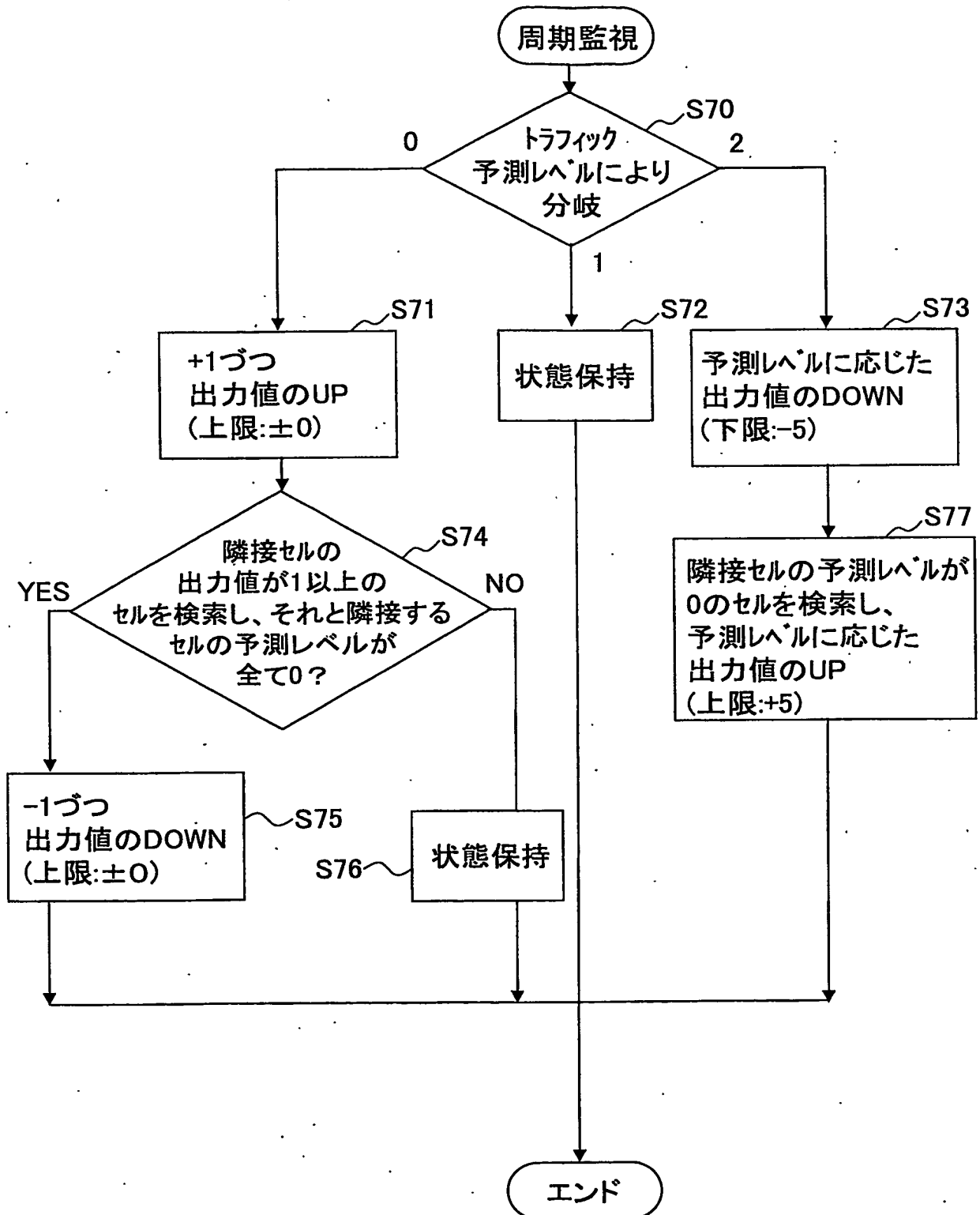
10/26

FIG.13

セル番号	セルトラフィック情報		
	予測レベル	予測変化度数	出力値
1	1	+1	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	1	+1	0
5	0	0	0
6	0	0	0
7	1	+1	0
8	0	0	0
9	0	0	0
10	0	0	0
11	0	0	0
12	1	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮

11/26

FIG.14



12/26

FIG.15

セル番号	セルトラフィック情報		
	レベル	予測変化度数	出力値
1	1	+1	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	1	+1	0
5	0	0	0
6	0	0	0
7	1	+1	0
8	0	0	0
9	0	0	0
10	0	0	0
11	0	0	0
12	1	0	0
:	:	:	:

FIG.16

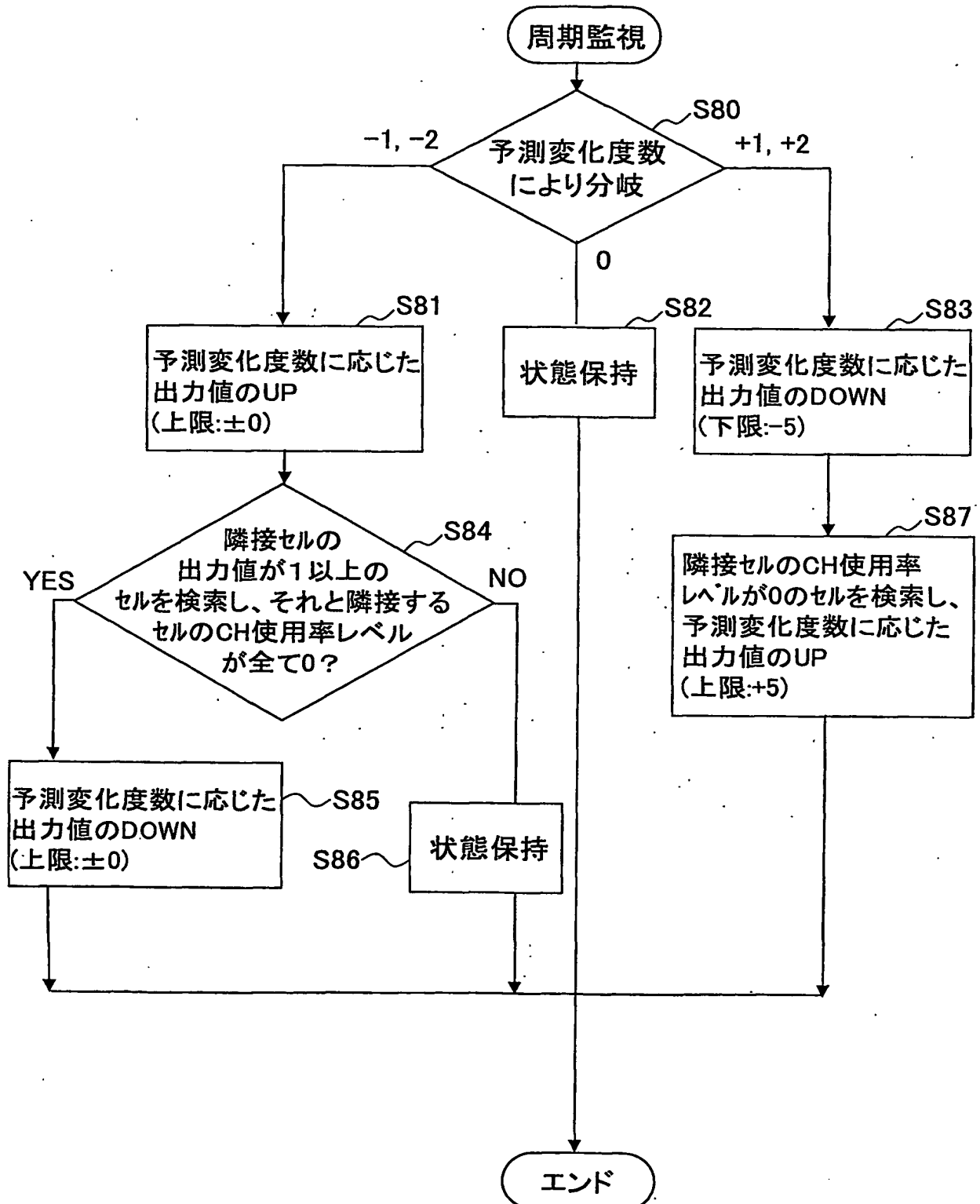


FIG.17

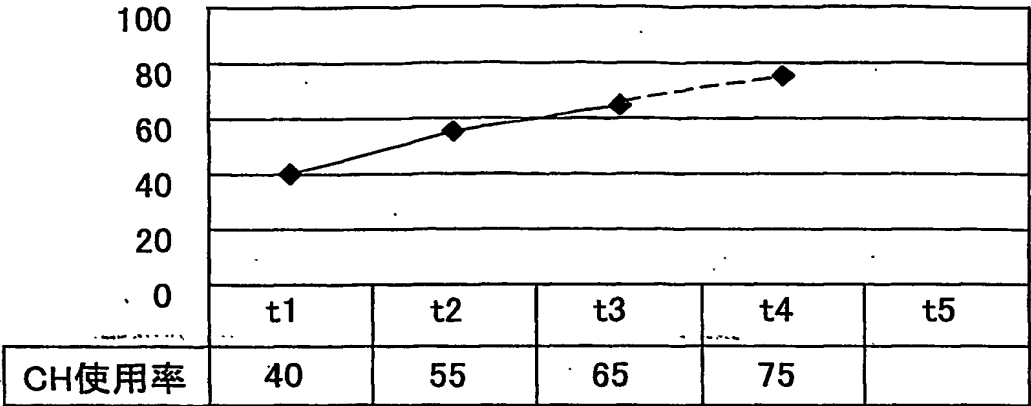
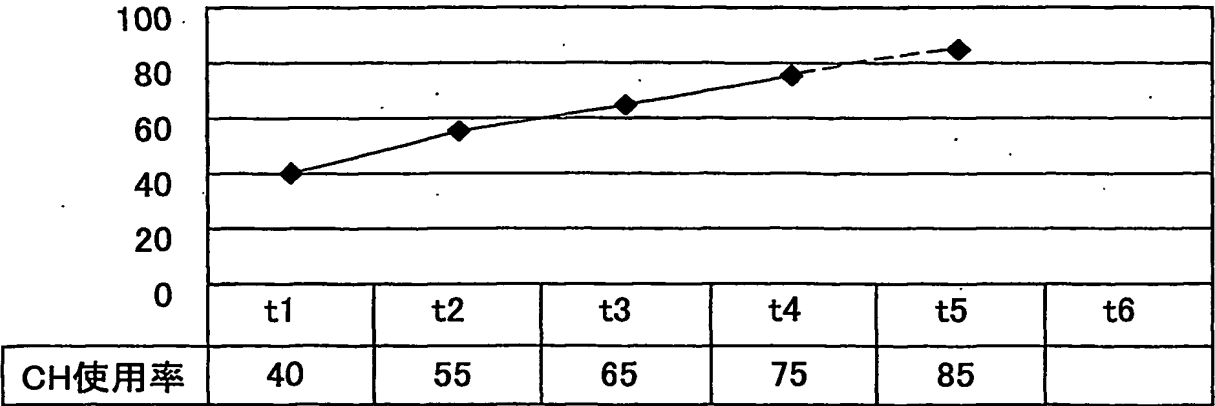


FIG.18



15/26

FIG.19

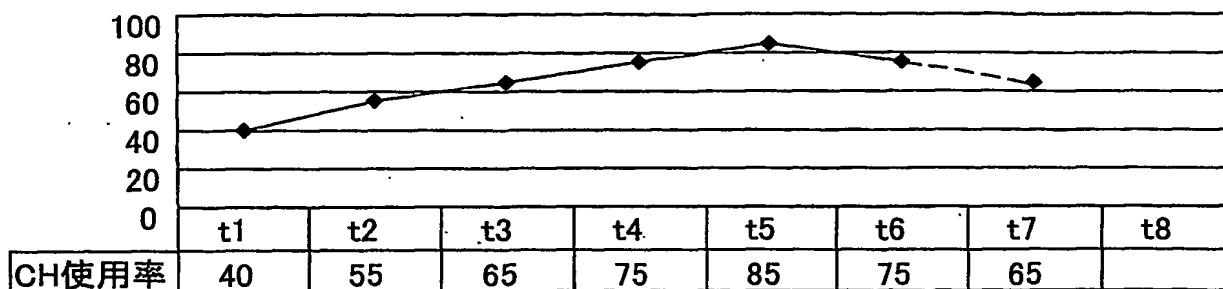
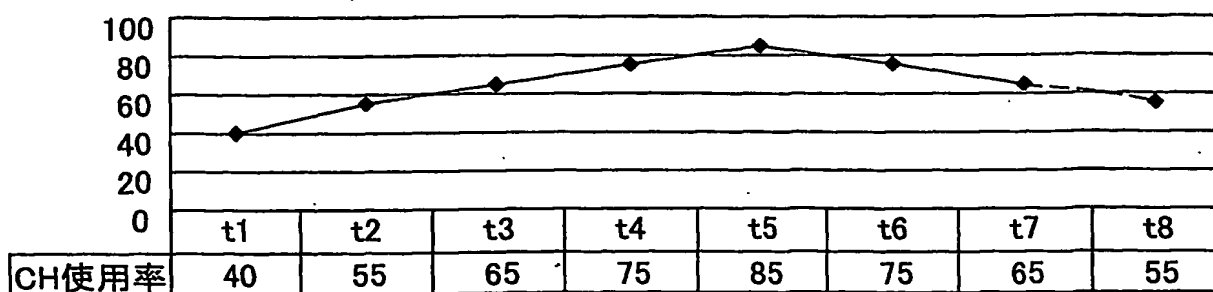


FIG.20



16/26

FIG.21

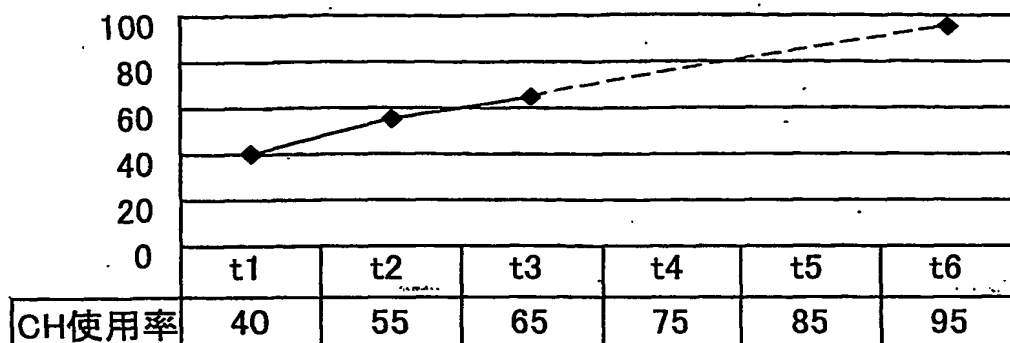


FIG.22

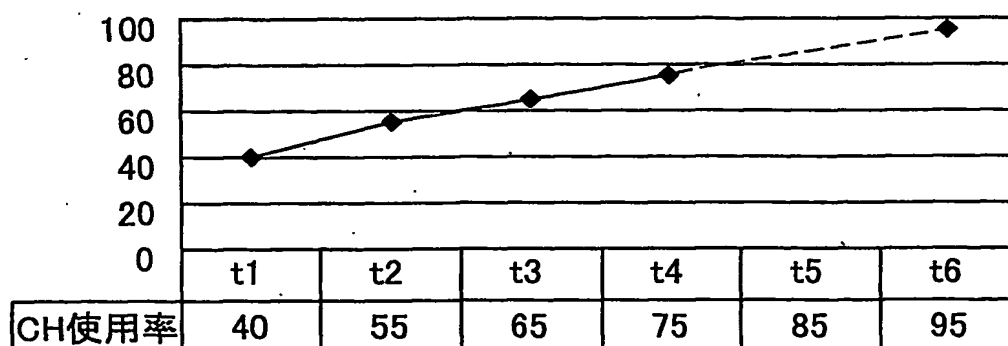


FIG.23

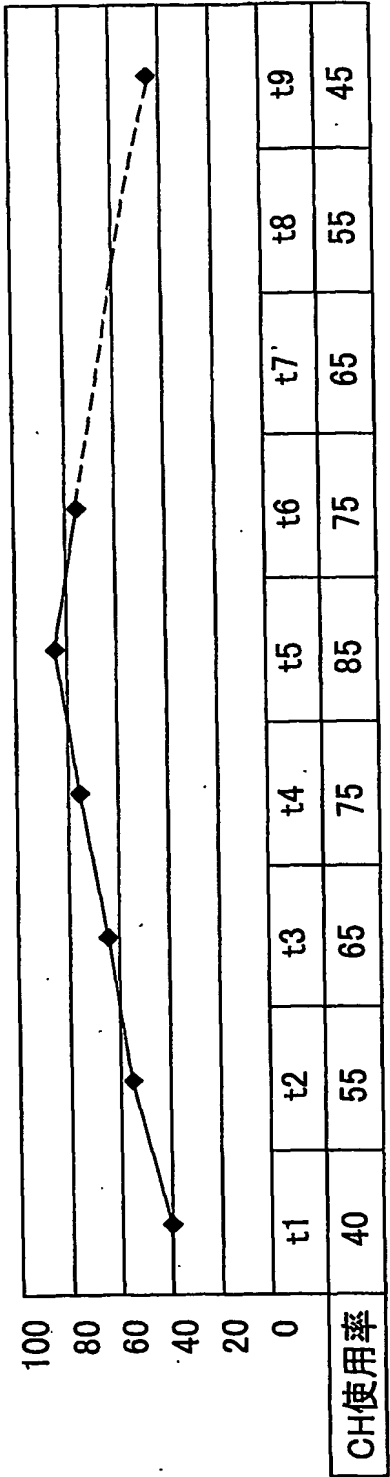
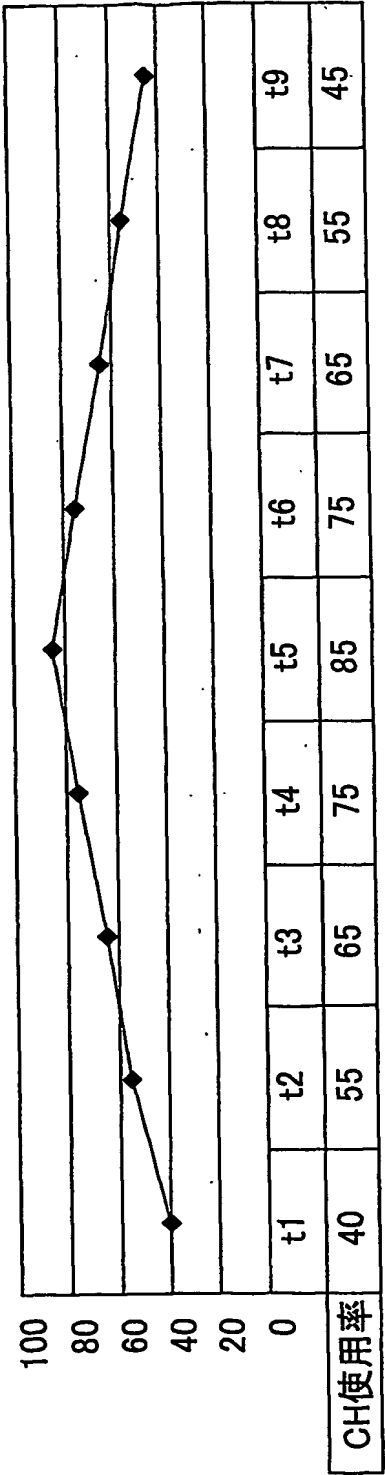


FIG.24



19/26

FIG.25

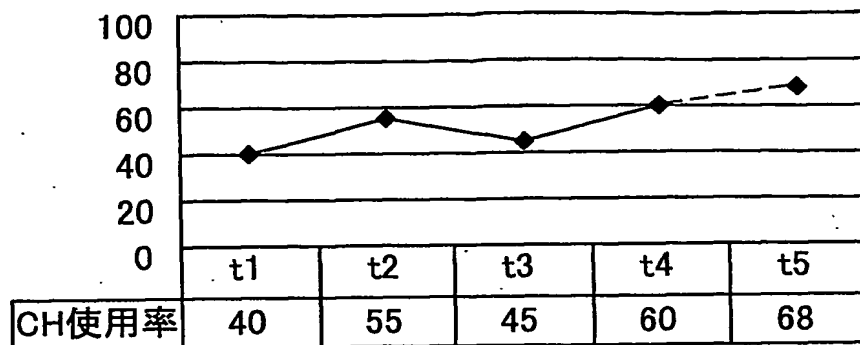
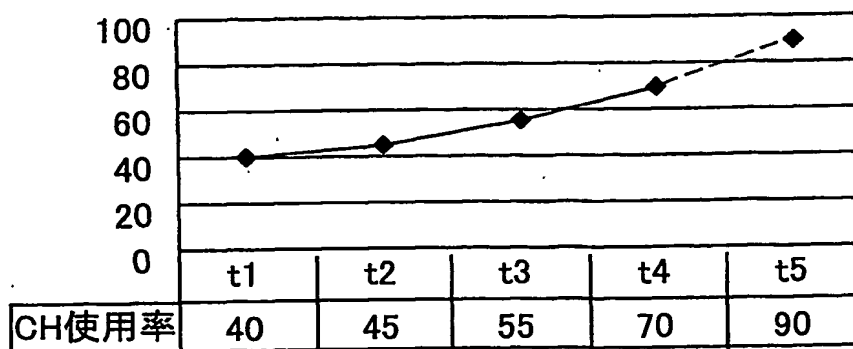


FIG.26



20/26

FIG.27

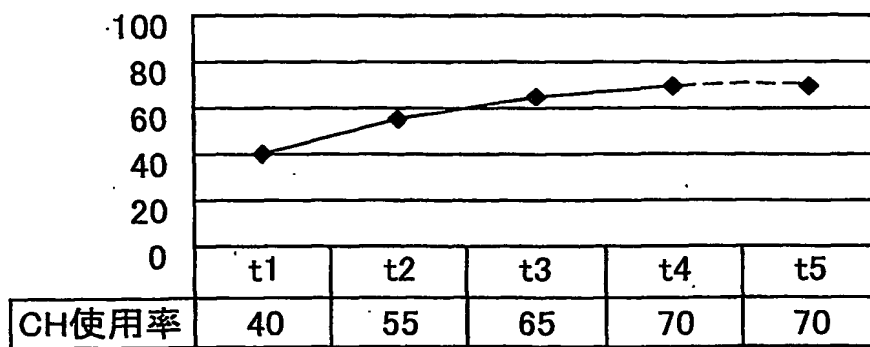


FIG.28

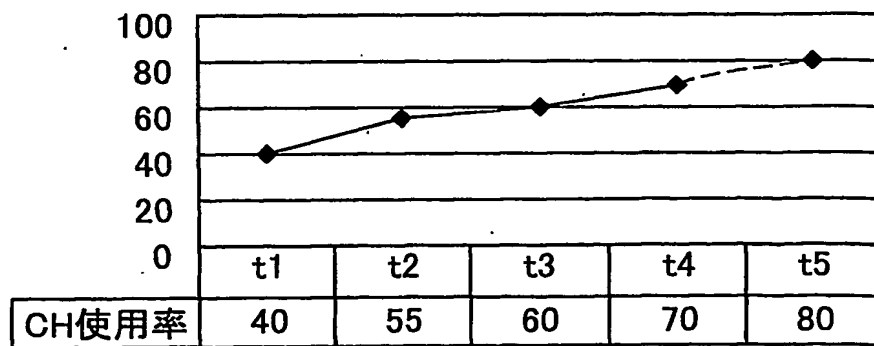


FIG.29

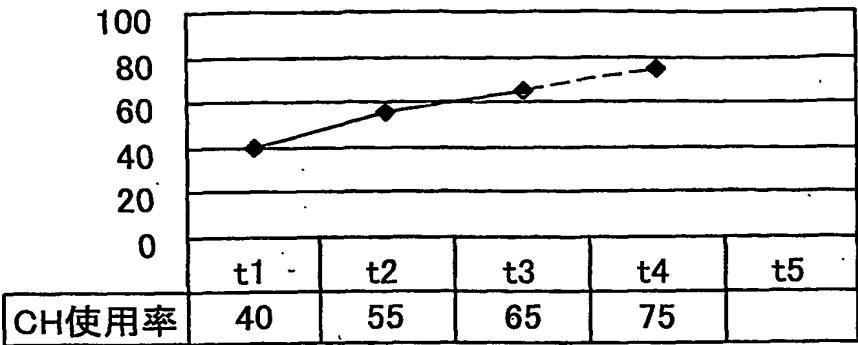
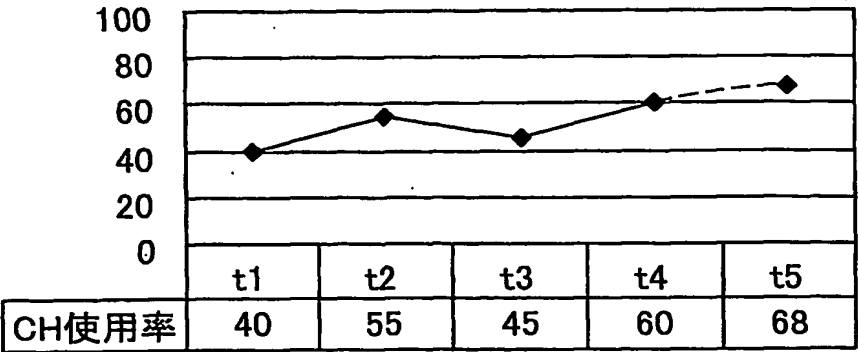


FIG.30

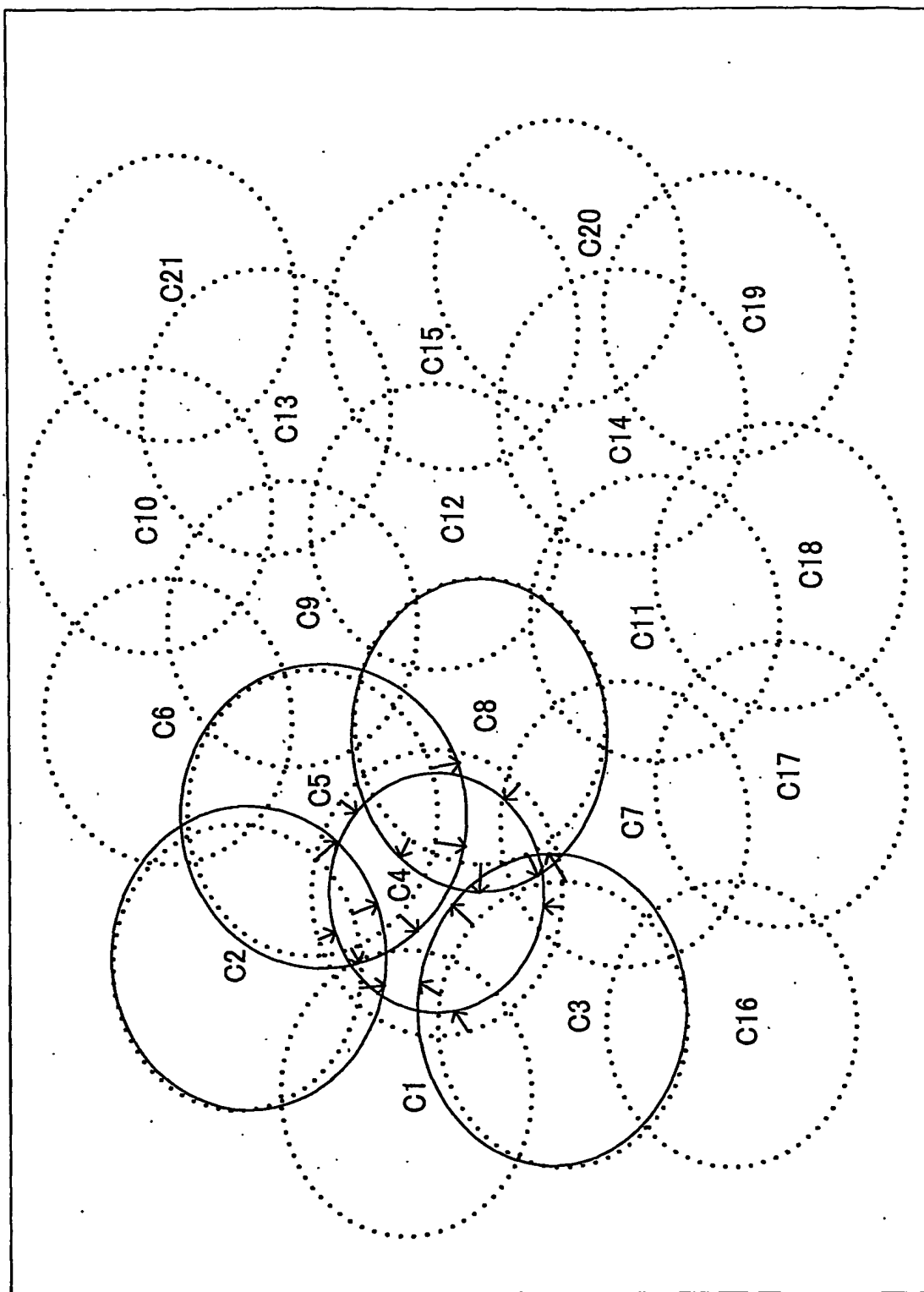


22/26

FIG.31

セル番号	セルトラフィック情報		
	予測レベル	予測変化度数	出力値
1	1	0	0
2	0	0	+1
3	0	0	+1
4	2	+1	-1
5	0	0	+1
6	0	0	0
7	1	+1	0
8	0	0	+1
9	0	0	0
10	0	0	0
11	0	0	0
12	1	-1	0
:	:	:	:

FIG.32



24/26

FIG.33

セル番号	セルトラフィック情報		
	予測レベル	予測変化度数	出力値
1	1	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	-2	0
5	0	0	0
6	0	0	0
7	1	+1	0
8	0	0	+1
9	0	0	0
10	0	0	0
11	0	0	0
12	1	-1	0
:	:	:	:

25/26

FIG.34

セル番号	セルトラフィック情報		
	レベル	予測変化度数	出力値
1	1	0	0
2	0	0	+1
3	0	0	+1
4	0	+1	-1
5	0	0	+1
6	0	0	0
7	1	0	0
8	0	0	+1
9	0	0	0
10	0	0	0
11	0	0	0
12	1	0	0
:	:	:	:

26/26

FIG.35

セル番号	セルトラフィック情報		
	レベル	予測変化度数	出力値
1	1	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	2	-2	0
5	0	0	0
6	0	0	0
7	1	0	0
8	0	0	0
9	0	0	0
10	0	0	0
11	0	0	0
12	1	0	0
:	:	:	:

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/11123

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04Q7/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04B7/24-7/26, H04Q7/00-7/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-268574 A (Hitachi, Ltd.), 22 September, 1994 (22.09.94), & EP 0615395 A1 & CA 2118615 A & US 5499395 A	1-13
A	JP 9-163435 A (Fujitsu Ltd.), 20 June, 1997 (20.06.97), (Family: none)	1-13
A	JP 6-69860 A (Fujitsu Ltd.), 11 March, 1994 (11.03.94), (Family: none)	1-13
A	JP 4-156116 A (Fujitsu Ltd.), 28 May, 1992 (28.05.92), (Family: none)	1-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
21 November, 2003 (21.11.03)

Date of mailing of the international search report
09 December, 2003 (09.12.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/11123

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-145842 A (NEC Corp.), 29 May, 1998 (29.05.98), (Family: none)	1-13
A	JP 9-163443 A (Toshiba Corp.), 20 June, 1997 (20.06.97), (Family: none)	1-13
A	JP 6-133351 A (Fujitsu Ltd.), 13 May, 1994 (13.05.94), (Family: none)	1-13
A	JP 5-63635 A (NEC Tsushin System Kabushiki Kaisha), 12 March, 1993 (12.03.93), (Family: none)	1-13
A	JP 57-210739 A (NEC Corp.), 24 December, 1982 (24.12.82), (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04Q7/38

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04B7/24-7/26

H04Q7/00-7/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 6-268574 A (株式会社日立製作所) 1994. 09. 22 & EP 0615395 A1 & CA 2118615 A & US 5499395 A	1-13
A	JP 9-163435 A (富士通株式会社) 1997. 06. 20 (ファミリーなし)	1-13

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21. 11. 03

国際調査報告の発送日

09.12.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JPO)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

望月 章俊

5 J

4101

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 6-69860 A (富士通株式会社) 1994.03.11 (ファミリーなし)	1-13
A	J P 4-156116 A (富士通株式会社) 1992.05.28 (ファミリーなし)	1-13
A	J P 10-145842 A (日本電気株式会社) 1998.05.29 (ファミリーなし)	1-13
A	J P 9-163443 A (株式会社東芝) 1997.06.20 (ファミリーなし)	1-13
A	J P 6-133351 A (富士通株式会社) 1994.05.13 (ファミリーなし)	1-13
A	J P 5-63635 A (日本電気通信システム株式会社) 1993.03.12 (ファミリーなし)	1-13
A	J P 57-210739 A (日本電気株式会社) 1982.12.24 (ファミリーなし)	1-13